

## Stud welding head

**Patent number:** DE20003132U

**Publication date:** 2000-06-29

**Inventor:**

**Applicant:** TRW NELSON BOLZENSCHWEISSTECHN (DE)

**Classification:**

- international: B23K9/20

- european: B23K9/20B2

**Application number:** DE20002003132U 20000221

**Priority number(s):** DE20002003132U 20000221

**Also published as:**

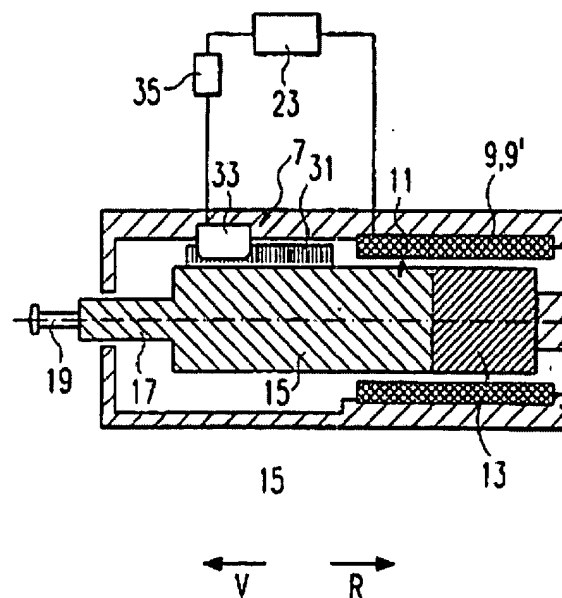


WO0162427 (  
US200313220

Abstract not available for DE20003132U

Abstract of correspondent: **US2003132202**

The invention relates to a stud welding head with a linear drive (5), a welding pin (11) coupled with said linear drive (5), and a length metering system (7) that determines the position of the welding pin (11) in the stud welding head, said length metering system (7) being an electromagnetic length metering system



**BEST AVAILABLE COPY**



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

①2 **Gebrauchsmust rschrift**  
①0 **DE 200 03 132 U 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 23 K 9/20**

②1 Aktenzeichen: 200 03 132.5  
②2 Anmeldetag: 21. 2. 2000  
④7 Eintragungstag: 29. 6. 2000  
④3 Bekanntmachung  
im Patentblatt: 3. 8. 2000

DE 200 03 132 U 1

⑦3 Inhaber:  
TRW Nelson Bolzenschweiß-Technik GmbH & Co  
KG, 58285 Gevelsberg, DE  
  
⑦4 Vertreter:  
Patentanwälte Eder & Schieschke, 80796 München

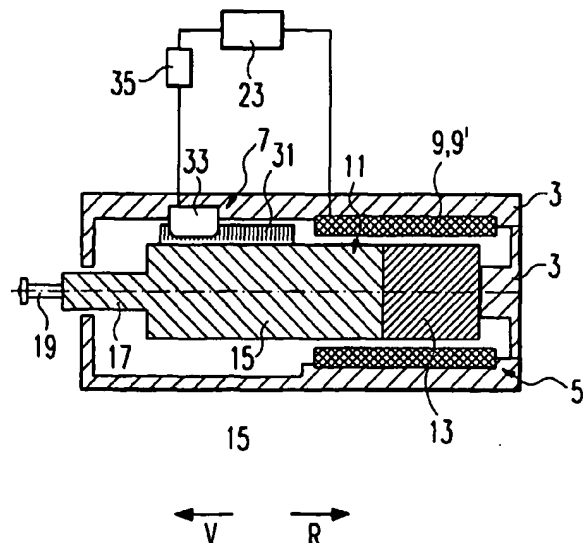
⑤6 Recherchenergebnisse nach § 7 Abs. 2 GbmG:

DE 39 29 669 C2  
DE 197 49 745 A1  
DE 197 20 333 A1  
DE 195 29 350 A1  
DE 41 15 786 A1  
DE 40 15 174 A1  
US 53 21 226 A  
US 54 06 044

REHM, Wolfgang, u.a.: Untersuchung zur  
Verringerung der Fehleranfälligkeit beim  
Bolzenschweißen mit Hubzündung. In: Schweißen  
und Schneiden 34, 1982, H.9, S.433-437;

⑤4 Bolzenschweißkopf

⑤7 Bolzenschweißkopf mit  
einem Linearantrieb (5),  
einer mit dem Linearantrieb (5) gekoppelten Schweißachse  
(11) und einem Längenmeßsystem (7), das die Position  
der Schweißachse (11) im Bolzenschweißkopf bestimmt,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Längenmeßsystem (7)  
ein elektromagnetisches Längenmeßsystem ist.



DE 200 03 132 U 1

BEST AVAILABLE COPY

21. Februar 2000

5 TRW Nelson Bolzenschweiss-Technik GmbH & Co. KG  
Flurstrasse 7-19  
D-58285 Gevelsberg

Unser Zeichen: T 9296 DE

10 KI/sc

---

Bolzenschweißkopf

---

15

Die Erfindung betrifft einen Bolzenschweißkopf, mit einem Linearantrieb, einer mit dem Linearantrieb gekoppelten Schweißachse und einem Längenmeßsystem, das die Position der Schweißachse im Bolzenschweißkopf bestimmt.

20

Bolzenschweißgeräte werden beispielsweise in der Automobilbranche dazu verwendet, um Bolzen an einer Karosserie anzuschweißen. Das Schweißen erfolgt dadurch, daß zwischen dem im Schweißkopf gehaltenen Bolzen und dem Werkstück eine hohe Spannung angelegt wird und es zur Erzeugung eines Lichtbogens kommt. Die Positionierung des Schweißbolzens, nämlich das Abheben des Schweißbolzens und Erzeugen des Lichtbogens sowie das anschließende Eintauchen des Bolzens in das Schweißgut sollte Weg gesteuert erfolgen, damit eine stets gleichbleibend hohe Schweißqualität erreicht wird. Bislang werden ausschließlich opto-elektronische Längen- oder Wegmeßsysteme verwendet. Diese sind unempfindlich gegenüber den hohen Schweißströmen und den damit verbundenen Magnetfeldern. Starke Magnetfelder können in Bolzenschweißköpfen auch im Bereich des Linearantriebs erzeugt werden, denn die Linearantriebe arbeiten oft nach dem Tauchspulenprinzip, d.h. sie haben stromdurchflossene Spulen und Permanentmagneten. Die opto-elektronischen Längenmeßsysteme sind jedoch anfällig gegenüber Schmutz. Da im Bereich des Schweißkopfes sehr viele Schweißspritzer entstehen und die Umgebung oft sehr staubig ist, sind die bislang

21.02.00

- 2 -

eingesetzten opto-elektronischen Wegmeßsysteme abgedichtet im Schweißkopf untergebracht, was einen hohen Aufwand verursacht.

5 Die Erfindung schafft einen Bolzenschweißkopf, der sich durch einen einfachen Aufbau auszeichnet und dessen Längenmeßsystem eine noch bessere Auflösung als die bislang eingesetzten Längenmeßsysteme bietet.

10 Dies wird bei einem Bolzenschweißkopf der eingangs genannten Art dadurch erreicht, daß das Längenmeßsystem ein elektromagnetisches Längenmeßsystem ist. Es hat sich in der Praxis herausgestellt, daß elektromagnetische Längenmeßsysteme, die prinzipbedingt schmutzunempfindlich sind, in Bolzenschweißköpfen funktionsfähig sind, was aber  
15 völlig überraschend ist, da gerade in Bolzenschweißköpfen extrem hohe Schweißströme fließen und starke Magnetfelder erzeugt werden. Wie sich herausgestellt hat, lassen sich durch elektromagnetische Längenmeßsysteme auch in Schweißköpfen Auflösungen erreichen, die deutlich höher als die von opto-elektronischen Längenmeßsystemen sind.

20 Gemäß der bevorzugten Ausführungsform wird ein inkrementales Längenmeßsystem mit einem Magnetband und einem Magnetsensor eingesetzt, wobei das Magnetband an der Schweißachse befestigt ist. Durch Vorsehen eines Magnetbandes ist der Aufwand zur Befestigung an der Schweißachse gering.

25 Darüber hinaus kann das Längenmeßsystem eine verstellbare Auflösung haben, um es an die Gegebenheiten und Anforderungen anpassen zu können.

30 Alternativ einsetzbar ist auch ein induktives Längenmeßsystem.

Bei der bevorzugten Ausführungsform ist ein Linearantrieb vorgesehen, welcher nach dem Tauchspulenprinzip arbeitet und mehrere hintereinandergeschaltete Spulen aufweist, in die sich wenigstens ein  
35 Permanentmagnet erstreckt, welcher mit der Schweißachse gekoppelt ist. Ein derartiger Linearantrieb hat den Vorteil, daß er eine exakte Positionierung der Schweißachse erreichen kann und sich ideal mit dem

DE 200 03 132 U1

elektromagnetischen Längenmeßsystem, welches eine hohe Auflösung aufweist, ergänzt.

5 Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und aus der nachfolgenden Zeichnung, auf die Bezug genommen wird.

10 - Figur 1 zeigt eine Längsschnittansicht durch den erfindungsgemäßen Bolzenschweißkopf; und

- Figur 2 zeigt eine Prinzipskizze des Linearantriebs des Bolzenschweißkopfes nach Figur 1.

15 In Fig. 1 ist eine Bolzenschweißkopf stilisiert dargestellt, der ein Gehäuse 3, einen im Gehäuse 3 vorgesehenen, elektromagnetischen, axial wirkenden Linearantrieb 5 und ein elektromagnetisches Längen- oder Wegmeßsystem 7 aufweist. Der Linearantrieb 5 besteht aus mehreren am Gehäuse 3 befestigten zylindrischen Spulen 9, 9' (siehe Fig. 2) und einer sich in das Innere der Spulen 9, 9' erstreckenden, jedoch auch  
20 aus ihr herausragenden Schweißachse 11. Die Schweißachse 11 wiederum besteht aus mehreren Abschnitten, nämlich einem hinteren Abschnitt 13 in Form eines oder mehrerer hintereinander angeordneten Permanentmagneten und einem langgestreckten, sich daran anschließenden zylindrischen Abschnitt 15, der ein vorderes Ende hat, welches als  
25 Bolzenhalter 17 ausgebildet ist. In dem Bolzenhalter 17 ist ein zu verschweißender Bolzen 19 gesteckt und gehaltert.

Der in Fig. 1 dargestellte Bolzenschweißkopf arbeitet folgendermaßen:

30 Der Bolzenschweißkopf wird zu einem nicht dargestellten Werkstück, beispielsweise einem Fahrzeugblech zugestellt. Während des Zustellens des Schweißkopfes, welcher an einem Roboterarm befestigt ist, kann die Schweißachse 11 in der in Fig. 1 gezeigten Grundstellung sein. Wenn  
35 der Roboter den Schweißkopf nahe an das Werkstück herangebracht hat, wird die Schweißachse 11 in Vorschubrichtung V bewegt, bis die Spitze des Schweißbolzens 19 die Werkstückoberfläche kontaktiert. In dieser Stellung kann die Lage des Werkstücks ermittelt werden.

Nachdem die Werkstückoberfläche kontaktiert wurde, wird die Schweißspannung angelegt und die Antriebsachse 11 Weg- oder Geschwindigkeitsgesteuert um eine definierte Strecke in Richtung R in eine Soll- oder Zwischenposition verfahren, so daß der Lichtbogen  
5 mittels Hubzündung generiert wird. Zur Schaffung eines hohen Qualitätsstandards beim Schweißen ist es erforderlich, daß der Abstand Werkstück zu Schweißbolzen möglichst genau eingehalten wird, was mittels des hochauflösenden inkrementalen Längenmeßsystems verbunden mit dem besonderen Linearantrieb 5 einfach zu erreichen ist. Deshalb  
10 werden Linearantrieb 5 und Längenmeßsystem im folgenden detaillierter beschrieben.

Der Linearantrieb 5, der nach dem Tauchspulenprinzip arbeitet, kann, wie Fig. 2 zeigt, mehrere Spulen aufweisen, beispielsweise zwei  
15 in Reihe geschaltete Spulen 9, 9' mit unterschiedlichen Wicklungsrichtungen, so daß zwei Elektromagnete mit entgegengesetzter Magnetflußrichtung entstehen, wie dies beispielsweise in der US 5 321 226 beschrieben ist. Der Permanentmagnet am hinteren Abschnitt 13 ragt in beide Spulen 9, 9' hinein und ist durch die Spulen 9, 9' in beide  
20 Richtungen verschiebbar.

Das Längenmeßsystem 7 ist dazu da, die Lage der Antriebsachse 11 zu bestimmen und steht mit einer Steuereinheit 23 in Verbindung, die wiederum auch den Schweißstrom und die Spulen 9, 9' steuert.  
25

Das elektromagnetische Längenmeßsystem 7 besteht aus einem Magnetband 31, welches an der Schweißachse 11 befestigt ist, beispielsweise durch Kleben, und einem am Gehäuse 3 befestigten Magnetsensor 33. Über einen Drehcodierschalter 35 läßt sich die  
30 Auflösung des Längenmeßsystems einstellen, beispielsweise im Bereich von 1 mm bis 0,005 mm.

Wenn die Antriebsachse 11 schließlich in Vorschubrichtung V durch Betätigung des Linearantriebs 5 bewegt wird, erfolgt diese Bewegung  
35 vorzugsweise Weg gesteuert. Der Bolzen 19 taucht in die Schmelze ein und wird am Werkstück befestigt.

21. Februar 2000

5 TRW Nelson Bolzenschweiss-Technik GmbH & Co. KG  
Flurstrasse 7-19  
D-58285 Gevelsberg

Unser Zeichen: T 9296 DE

10 KI/sc

Schutzansprüche

15

1. Bolzenschweißkopf mit  
einem Linearantrieb (5),  
einer mit dem Linearantrieb (5) gekoppelten Schweißachse (11) und  
einem Längenmeßsystem (7), das die Position der Schweißachse (11)

20

im Bolzenschweißkopf bestimmt,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
das Längenmeßsystem (7) ein elektromagnetisches Längenmeßsystem  
ist.

25

2. Bolzenschweißkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß  
ein inkrementales Längenmeßsystem vorgesehen ist.

30

3. Bolzenschweißkopf nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß  
das Längenmeßsystem (7) ein Magnetband (31) und einen Magnetsensor  
(33) aufweist.

35

5. Bolzenschweißkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Längenmeßsystem eine veränderbare  
Auflösung hat.

21.02.00

- 2 -

6. Bolzenschweißkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein nach dem Tauchspulenprinzip arbeitender Linearantrieb vorgesehen ist.

- 5        7. Bolzenschweißkopf nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Linearantrieb (5) mehrere hintereinandergeschaltete Spulen (9, 9') aufweist, in die sich wenigstens ein Permanentmagnet erstreckt, der mit der Schweißachse (11) gekoppelt ist.

10

DE 200 03 132 U1



11:04:00

1/1

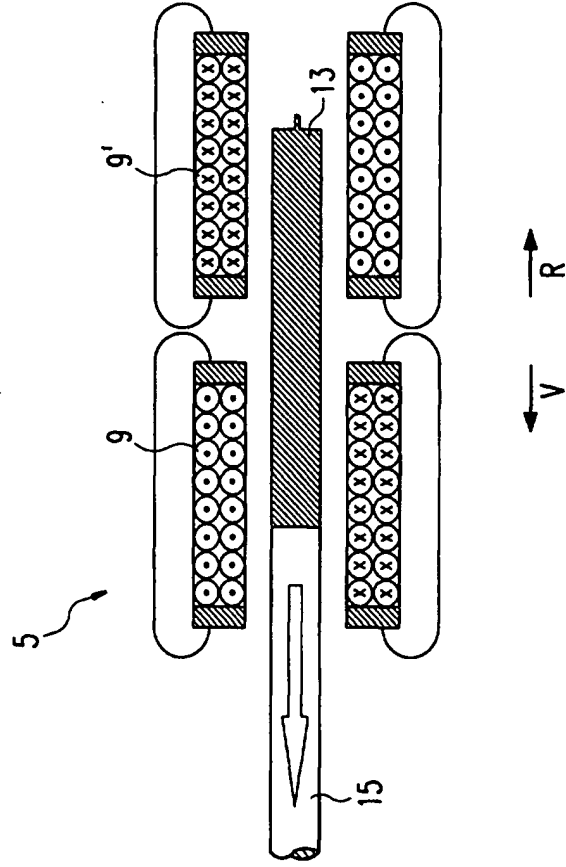


Fig. 2

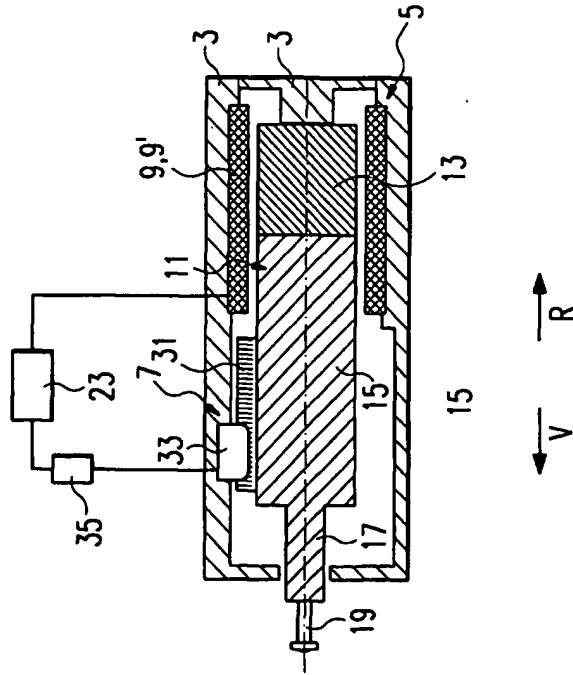


Fig. 1

BEST AVAILABLE COPY

DE 200 03 132 U1